

#3

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

FRISHAUF, MORTZ  
767 3RD AVE  
NY NY 10017  
01645/LH

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年11月 2日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-335786

出 願 人

Applicant(s):

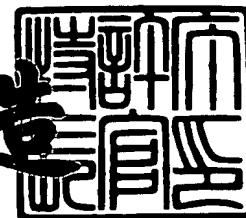
ティービーオプティカル株式会社



2001年 5月18日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3041748

【書類名】 特許願

【整理番号】 MP-1197

【提出日】 平成12年11月 2日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【発明者】

【住所又は居所】 東京都町田市成瀬 2 1 1 6 番地 ティービーオブティカル株式会社内

【氏名】 木村 隼人

【発明者】

【住所又は居所】 東京都町田市成瀬 2 1 1 6 番地 ティービーオブティカル株式会社内

【氏名】 永石 俊巳

【発明者】

【住所又は居所】 東京都町田市成瀬 2 1 1 6 番地 ティービーオブティカル株式会社内

【氏名】 土屋 晴彦

【特許出願人】

【識別番号】 598099464

【氏名又は名称】 ティービーオブティカル株式会社

【代理人】

【識別番号】 100086689

【弁理士】

【氏名又は名称】 松井 茂

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002071

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】	要約書	1
【プルーフの要否】	要	

【書類名】 明 細 書

【発明の名称】 光センサ装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 本体ケースに、被検査物に検査光を投光する投光ファイバと、上記被検査物からの反射光を入射する受光ファイバと、上記投光ファイバに検査光を出射するレーザ光源と、上記受光ファイバに入射した反射光を受光するフォトセンサとを配設したことを特徴とする光センサ装置。

【請求項 2】 上記投光ファイバと上記受光ファイバと該両ファイバに対応する上記レーザ光源と上記フォトセンサとを 1 チャンネルとするセンサユニットを、上記本体ケースに複数チャンネル配設したことを特徴とする請求項 1 記載の光センサ装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、被検査物表面の微細な傷、或いは歪み等の有無を検出する光センサ装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

一般に、この種の光センサ装置を用いて、被検査物の表面に形成された傷、ピンホール、歪み等の有無を検査する場合、被検査物の表面に本体ケースを所定間隔を開けて対設し、この本体ケースに設けられている投光ファイバから被検査物に対して検査光を投光し、この被検査物からの反射光を入射ファイバを介してフォトセンサで受光する。

【 0 0 0 3 】

フォトセンサで受光した反射光は光電変換されて演算部へ出力され、その電圧値（受光強度）が設定値以内に収まっているか否かを判定する。このとき、被検査物の表面に傷、ピンホール、或いは歪みが存在している場合は、反射光が散乱、或いは偏角するため、フォトセンサで検出した受光強度は低下する。その結果、フォトセンサで検出した受光強度（電圧値）が設定値以下のときは、被検査物

の表面に傷等が存在すると判定することができる。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、本体ケースに設けられている投光ファイバは、この本体ケースから延出されて、外部に設けた光源装置に接続される場合が多く、この光源装置に設けた半導体レーザ等の光源から発する検査光が投光ファイバを経て被検査物に投光される。

【 0 0 0 5 】

光センサと光源装置との距離が比較的長い場合、強度、及び耐久性を十分保証しなければならないため、コスト高となる。又、この光ファイバは可撓性を有しているため、揺れやすく、光ファイバが揺れるとノイズが発生し易くなり、検査光の特性が変化する不都合がある。

【 0 0 0 6 】

更に、光ファイバと光源装置と接続するコネクタ部に負担が掛かり易く、このコネクタ部の耐久性も十分保証する必要がある。

【 0 0 0 7 】

従って、本発明の目的は、低コストで、検査光の特性を変化させることなく、耐久性に優れた光センサ装置を提供することにある。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明による光センサ装置は、本体ケースに、被検査物に検査光を投光する投光ファイバと、上記被検査物からの反射光を入射する受光ファイバと、上記投光ファイバに検査光を出射するレーザ光源と、上記受光ファイバに入射した反射光を受光するフォトセンサとを配設したことを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

このような構成では、本体ケースにレーザ光源とフォトセンサとを配設したので、外部ユニットに対してはファイバケーブルを用いた接続が不要となり、耐久性、信頼性が向上する。

## 【 0 0 1 0 】

この場合、好ましくは、上記投光ファイバと上記受光ファイバと該両ファイバに対応する上記レーザ光源と上記フォトセンサとを1チャンネルとするセンサユニットを、上記本体ケースに複数チャンネル配設したことを特徴とする。

## 【 0 0 1 1 】

## 【発明の実施の形態】

以下、図面に基づいて本発明の一実施の形態を説明する。図1～図7に本発明の第1実施の形態を示す。図1は光センサ装置の平面図、図2は図1のII-II断面図、図3は光センサ装置の底面図、図4は図1のIV-IV断面図、図5は光センサ装置の斜視図、図6は光センサ装置の概略側面図、図7は光センサ装置の回路図である。

## 【 0 0 1 2 】

図中の符号1は光センサ装置で、この光センサ装置1の本体ケース2の上面中央に検査先端部2aが突出形成され、この検査先端部2aに、2列のファイバアレイ3、4が配列されている。この各ファイバアレイ3、4は、本実施の形態では各8チャンネルのファイバ束3a、4aで構成されており、各列のファイバ束3a、4aは、所定ピッチP毎に配列されていると共に、両ファイバ束3a、4aの一方が他方に対し、位相を半ピッチずらした状態で配設されている。

## 【 0 0 1 3 】

各ファイバ束3a、4aは1本の投光ファイバ7と1本の受光ファイバ8とが結束されて構成されており、この各ファイバ束3a、4aの先端に対物光学系9が配設され、この対物光学系9が検査先端部2aの先端面に露呈されている。又、この検査先端部2aの先端面にガラス製の透明な保護カバー10が固設されている。

## 【 0 0 1 4 】

図2に示すように、本体ケース2内には、底面を開口する回路部品収納部2bが形成され、この回路部品収納部2bの、検査先端部2aを挟む両側に、受光側保持部材11a、11bと、投光側保持部材12a、12bとが各々対峙された状態で上下2段に配設されている。

## 【 0 0 1 5 】

受光側保持部材 1 1 a, 1 1 b の互いに対峙する前面に、各ファイバ束 3 a, 4 a の受光ファイバ 8 内の素線の後端がフェルール（図示せず）を介して保持されている。又、この受光側保持部材 1 1 a, 1 1 b の背面に、各受光ファイバ 8 に対応してフォトセンサ 1 3 が固設され、この各フォトセンサ 1 3 の受光面がフェルール（図示せず）を介して、受光ファイバ 8 に各々導通されている。

## 【 0 0 1 6 】

一方、投光側保持部材 1 2 a, 1 2 b に、各ファイバ束 3 a, 4 a の投光ファイバ 7 内の素線の後端がフェルール（図示せず）を介して保持されている。又、投光側保持部材 1 2 a, 1 2 b の、投光ファイバ 7 と対峙する側面に、レーザ光源としての半導体レーザ発振器 1 4 が固設され、この各半導体レーザ発振器 1 4 の投光面がフェルール（図示せず）を介して、投光ファイバ 7 に各々導通されている。

## 【 0 0 1 7 】

更に、受光側保持部材 1 1 a, 1 1 b の背面に受光側回路基板 1 5 a, 1 5 b が配設され、又、投光側保持部材 1 2 a, 1 2 b に投光側回路基板 1 6 a, 1 6 b が配設されている。

## 【 0 0 1 8 】

図 7 に示すように、投光側回路基板 1 6 a, 1 6 b には、各半導体レーザ発振器 1 4 が実装されていると共に、この各半導体レーザ発振器 1 4 に電圧を供給する所定入力インピーダンスのヘッドアンプ 1 7 が設けられ、このヘッドアンプ 1 7 が外部接続ケーブル 1 8 を介して、外部ユニット 1 9 に設けられている定電圧回路 2 0 に接続されている。

## 【 0 0 1 9 】

又、受光側回路基板 1 5 a, 1 5 b には、フォトセンサ 1 3 が実装されていると共に、このフォトセンサ 1 3 で光電変換した電圧を増幅する増幅回路 2 1 が設けられ、この増幅回路 2 1 が外部接続用信号ケーブル 2 2 を介して、外部ユニット 1 9 に設けられた演算回路 2 3 に接続されている。尚、回路部品収納部 2 b の開口部は、図示しない蓋体により閉塞されている。

## 【 0 0 2 0 】

又、図 5、図 6 の符号 W は、CD (compact disk)、DVD (digital versatile disc)、HD (hard disk) 等、ディスク状の被検査物 W であり、光センサ装置 1 は、この被検査物 W の製造ラインの中途に設けた検査工程に配設されており、投光ファイバ 7 から被検査物 W の表面に検査光を投光し、その反射光を受光ファイバ 8 を介してフォトセンサ 13 で受光し、その受光強度から、被検査物 W の表面の傷、ピンホール、或いは歪みの有無を検査する。

## 【 0 0 2 1 】

次に、上記構成による本実施の形態の作用について説明する。外部ユニット 19 に設けられている定電圧回路 20 から駆動用電圧を光センサ装置 1 に対し、外部接続ケーブル 18 を介して送電すると、光センサ装置 1 の本体ケース 2 に内装されている投光側回路基板 16a、16b に実装されているヘッドアンプ 17 から各半導体レーザ発振器 14 に対して駆動電圧が供給され、この各半導体レーザ発振器 14 から検査光が出射される。この検査光は、投光ファイバ 7 に導かれ、対物光学系 9 により所定に集光されて被検査物 W の表面に照射される。

## 【 0 0 2 2 】

そして、被検査物 W の表面からの反射光が、対物光学系 9 を経て受光ファイバ 8 に導かれてフォトセンサ 13 に受光され、反射光量が光電変換された後、増幅器 21 で所定に増幅され、外部接続用信号ケーブル 22 を介して外部ユニット 19 に設けられている演算回路 23 に出力される。

## 【 0 0 2 3 】

被検査物 W の表面に傷、ピンホール、歪み等が発生している場合、反射光は散乱されるため、フォトセンサ 13 で受光される反射光量が減少され、増幅回路 21 から出力される電圧も低い値になる。

## 【 0 0 2 4 】

演算回路 23 では、増幅回路 21 から出力された電圧値に基づき、被検査物 W の表面の傷、ピンホール、或いは歪みの有無を検査する。

## 【 0 0 2 5 】



例えば、2列に配設されているファイバアレイ3, 4の並び方向の距離が、ディスク状被検査物Wの表面に設けられた記録面の半径に等しい場合、光センサ装置1を、少なくとも、各ファイバアレイ3, 4を構成する各ファイバ束3a, 4aのピッチPの1/2分だけ、各ファイバアレイ3, 4の並び方向へ所定速度で移動させることで、回転しているディスク状被検査物Wの表面全体の傷等の有無を検出することができる。

## 【0026】

尚、各ファイバアレイ3, 4を9チャンネル以上、或いは、7チャンネル以下で構成しても良く、又、ファイバアレイを3列以上、位相をずらして配設するようにしても良く、更に、各ファイバアレイを放射状に配設しても良い。

## 【0027】

ところで、本実施の形態によれば、半導体レーザ発振器14とフォトセンサ13とを光センサ装置1の本体ケース2に収納したので、この光センサ装置1と外部ユニット19とは、半導体レーザ発振器14に駆動用電圧を供給する電圧供給用の外部接続ケーブル18と、フォトセンサ13にて光電変換された電気信号を伝送する外部接続用信号ケーブルとで接続するだけで良く、接続作業が容易になる。

## 【0028】

又、本体ケース2と外部ユニット19とをファイバケーブルで接続する必要がなくなるので、システム全体の構造を簡素化することができ、低コスト化を実現することができる。更に、外部接続ケーブルが電気ケーブルのみで良いため、外部接続ケーブルの耐久性が向上し、製品の信頼性が向上する。

## 【0029】

又、半導体レーザ発振器14を本体ケース2に収納したので、半導体レーザ発振器14からの検査光を出射端方向へ導く投光ファイバ7の長さを大幅に短縮することができるばかりでなく、投光ファイバ7を内部で固定することができるため、ノイズの混入が少なく、安定した検査光特性を得ることができる。

## 【0030】

尚、本体ケース2の回路部品収納部2bは、必要に応じて投光ファイバ7、受

光ファイバ 8 に押圧力を印加することの殆どないグリース、樹脂、粉体等の充填材を用いて封入することで、耐震性を向上させるようにしても良い。

【 0 0 3 1 】

又、図 8 に本発明の第 2 実施の形態による光センサ装置の斜視図を示す。第 1 実施の形態では、光センサ装置 1 に 2 列のファイバアレイ 3, 4 を設けたが、本実施の形態による光センサ装置 3 1 は、1 本の投光ファイバ 7 と受光ファイバ 8 とからなるファイバ束（図 1 参照）を、円筒状の検査先端部 3 1 a に配設したものである。

【 0 0 3 2 】

この光センサ装置 3 1 の本体ケース 3 2 の内部に、半導体レーザ発振器とフォトセンサとを実装する基板（図示せず）を収容すると共に、半導体レーザ発振器と投光ファイバ、及びフォトセンサと受光ファイバとをフェルールで接続する。

【 0 0 3 3 】

このような構成によれば、第 1 実施の形態と同様、半導体レーザ発振器とフォトセンサとを本体ケース 3 2 に収納したので、本体ケース 3 2 と外部ユニットとをファイバケーブルで接続する必要が無くなり、システム全体の構造を簡素化することができ、低コスト化を実現することができると共に、外部接続ケーブルの耐久性が向上し、製品の信頼性が向上する。

【 0 0 3 4 】

尚、この場合、光センサ装置 3 1 を複数結合させることで、ファイバアレイを構成するようにしても良い。

【 0 0 3 5 】

【発明の効果】

以上、説明したように本発明によれば、本体ケースにレーザ光源とフォトセンサとを内装したので、外部に対してはファイバケーブルを用いた接続が不要となり、外部接続用ケーブルの耐久性が向上し、システム全体の信頼性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

第 1 実施の形態による光センサ装置の平面図

【図 2】

同、図 1 の II-II 断面図

【図 3】

同、光センサ装置の底面図

【図 4】

同、図 1 の IV-IV 断面図

【図 5】

同、光センサ装置の斜視図

【図 6】

同、光センサ装置の概略側面図

【図 7】

同、光センサ装置の回路図

【図 8】

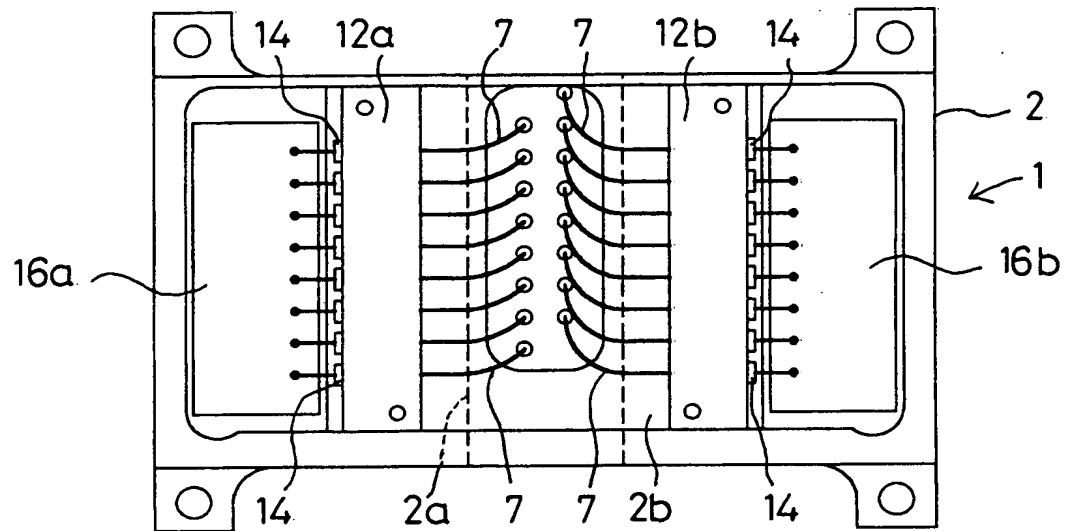
第 2 実施の形態による光センサ装置の斜視図

【符号の説明】

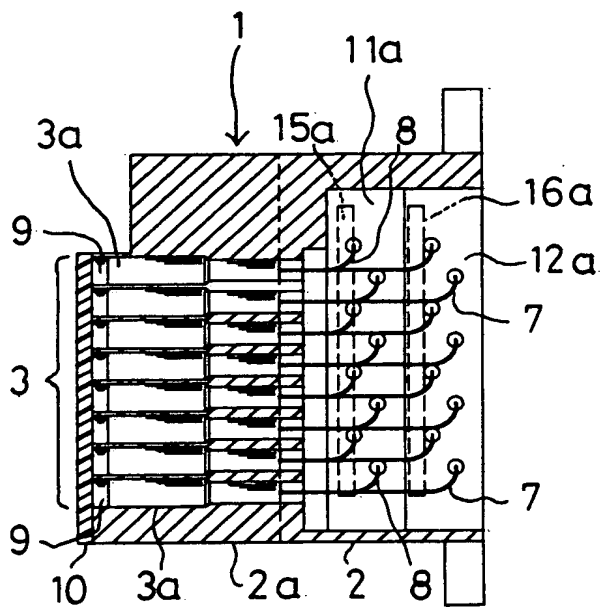
- 1, 3 1 光センサ装置
- 2 本体ケース
- 7 投光ファイバ
- 8 受光ファイバ
- 1 3 フォトセンサ
- 1 4 半導体レーザ発振器（レーザ光源）
- W 被検査物



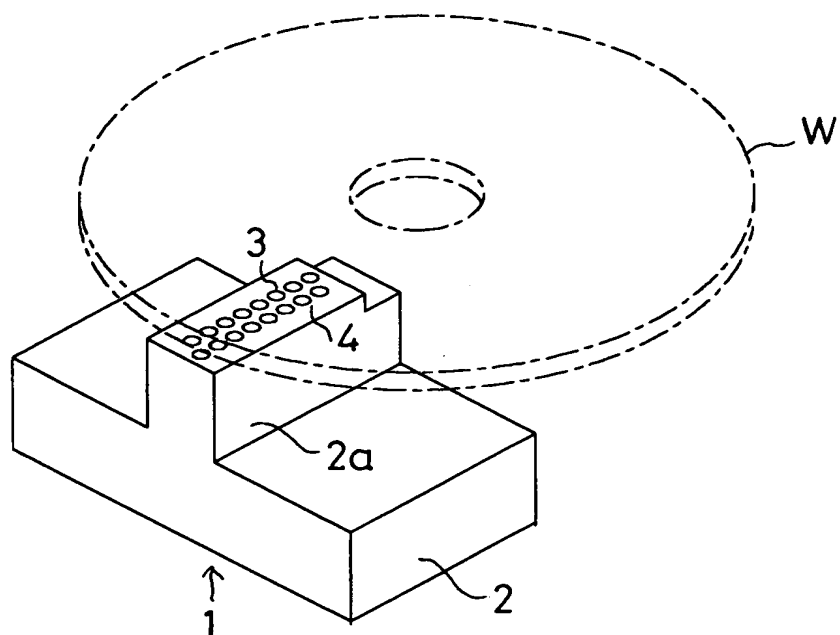
【図 3】



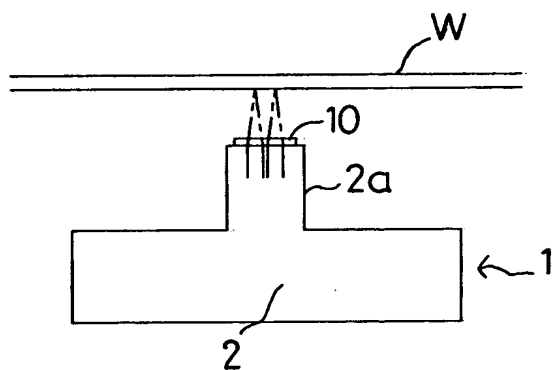
【図 4】



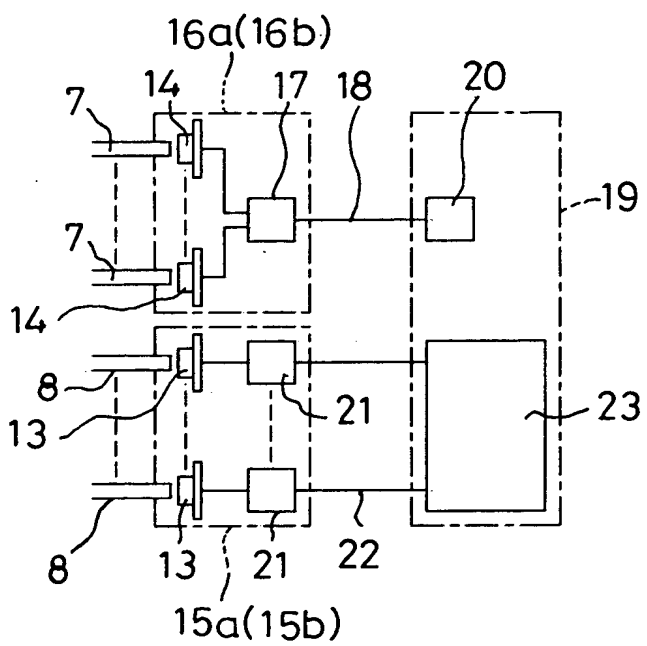
【図5】



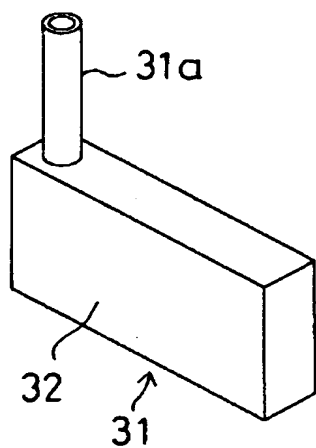
【図6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】低コストで、検査光の特性を変化させることなく、耐久性に優れた光センサを提供する。

【解決手段】本体ケース 2 に回路部品収納部 2 b を形成し、回路部品収納部 2 b に投光ファイバ 7 に検査光を出射するレーザ発振器 1 4 と、受光ファイバ 8 に入射した反射光を受光するフォトセンサ 1 3 とを配設する。本体ケース 2 に半導体レーザ発振器 1 4 を収納したので、外部ユニットに対してはファイバケーブルを用いて接続する必要がなくなり、外部接続ケーブルは電気ケーブルのみとなるため、耐久性が向上する。

【選択図】 図 2



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [598099464]

1. 変更年月日	1999年 5月14日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都町田市成瀬2116番地
氏 名	ティービーオブティカル株式会社